

PABRIK ISOPROPYL ALKOHOL DENGAN PROSES HIDRASI
LANGSUNG
PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

NURRIA SRIKHANDHITA
NPM. 0931010055

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2013

PABRIK ISOPROPYL ALKOHOL DENGAN PROSES HIDRASI
LANGSUNG

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia
Program Studi Teknik Kimia



NURRIA SRIKHANDHITA
NPM. 0931010055

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

2013

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ISOPROPYL ALKOHOL DENGAN PROSES HIDRASI
LANGSUNG

Disusun Oleh

NURRIA SRIKHANDHITA

NPM. 0931010055

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh tim penguji pada tanggal

12 April 2013

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Edi Muljadi, SU
NIP. 19551231 198503 1 002

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600228 198803 2 001

2.

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

3.

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
NIP. 19600713 198703 1 001

PABRIK ISOPROPYL ALKOHOL DENGAN PROSES
HIDRASI LANGSUNG

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia

Oleh :

NURRIA SRIKHANDHITA

0931010055

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2013

LEMBAR PENGESAHAN

PABRIK ISOPROPYL ALKOHOL DENGAN PROSES HIDRASI LANGSUNG

Oleh :

NURRIA SRIKHANDHITA

0931010055

Surabaya, 12 April 2013

Disetujui untuk diajukan dalam Ujian Lisan

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Isopropyl Alkohol dengan Proses Hidrasi Langsung”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan keserjanaan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Isopropyl Alkohol dengan Proses Hidrasi Langsung” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literature, data – data, dan internet.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono,MT , selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Retno Dewati,MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, MS , selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Dosen-dosen Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
6. Kedua Orang tua , adik saya , keluarga saya dan babooku yang selalu mendoakan saya.



-
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, April 2013

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX-1
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII KESIMPULAN DAN SARAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	



INTISARI

Perencanaan Pabrik Isopropyl Alkohol ini dimaksudkan untuk menambah jumlah produksi Isopropyl Alkohol untuk mencukupi kebutuhan konsumen serta merupakan lapangan pekerjaan.

Rencana lokasi pendirian pabrik ini di daerah Kec. Plaju, Palembang, Sumatra Selatan dengan perencanaan sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 25.000 ton
2. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem dan organisasi : Garis dan Staff
4. Sistem produksi : Continue
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun
6. Bahan dasar : Propylene
Air
7. Jumlah tenaga kerja : 140 orang



Analisa Ekonomi :

Ø Massa konstruksi	: 2 tahun
Ø Umur pabrik	: 10 tahun
Ø Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 670,923,967,011
Ø Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 139,414,537,079
Ø Total Capital Investment (TCI)	: Rp 810,338,504,090
Ø Biaya Bahan Baku	: Rp 549,745,133,672
Ø Biaya Utilitas	: Rp. 6,546,196,227
Ø Biaya Produksi Total	: Rp. 822,571,988,882
Ø Hasil Penjualan Produk	: Rp 1,112,801,100,309.05
Ø Internal Rate of Return	: 30%
Ø Rate of Investment	: 25%
Ø Pay Out Period	: 3.3 tahun
Ø Break Even Point (BEP)	: 31.7%



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang berkembang akan melaksanakan pembangunan dan pengembangan di berbagai sektor, salah satunya adalah sektor industri. Dalam pembangunan, sektor industri makin berperan strategis karena merupakan motor penggerak dalam pembangunan suatu Negara. Sektor ini di harapkan disamping sebagai penyerap tenaga kerja terbesar dan penghasil devisa, juga sebagai pemacu pertumbuhan ekonomi yang tinggi.

Industri yang tengah dikembangkan di Indonesia yaitu industri kimia. Industri kimia merupakan industri yang cukup besar kontribusinya dalam menghasilkan devisa negara dan juga selama ini Indonesia banyak mengimport bahan kimia dari luar negeri. Selain itu Indonesia kaya akan sumber daya alam yang merupakan bahan dasar atau bahan baku dari industri kimia.

Salah satu bahan kimia yang masih diimpor adalah Isopropyl alcohol. Isoprophyl alcohol adalah bentuk kedua dari Alkohol yang lebih sederhana. Isoprophyl alcohol untuk pertama kali diperkenalkan oleh “Barthelot” pada tahun 1855, dimana reaksi pembentukannya didasarkan pada reaksi Propylene dengan asam sulfat selanjutnya senyawa tersebut di Hidrolisa dengan menggunakan air dan selanjutnya senyawa akan terbentuk Alkohol.

Pada tahun 1862 “ Friedel” menemukan Isoprophyl alkohol dengan cara mereduksi Aceton dengan menggunakan Sodium Amalgam. Akan tetapi, baik



Barthelot maupun Friedel gagal untuk mengidentifikasi secara benar dari senyawa ini. Baru kemudian pada tahun yang sama, “Kolbe” berhasil mengidentifikasikan secara benar nama Isoprophyl alkohol.

Isoprophyl alcohol secara umum dianggap sebagai produk Petro kimia yang pertama. Sebuah pabrik dengan skala Pilotplant telah dibangun oleh “ Melco chemical company” pada tahun 1919. Tidak lama kemudian “Standart Oil Company” di New Yersey mempatenkan produk Isoprophyl alkohol yang menggunakan bahan baku propylene serta pemurnian “Bay Way” .

Walaupun proses pembuatan Isoprophyl alkohol ini mengalami banyak sekali kemajuan, akan tetapi pada dasarnya masih menggunakan bahan yang sama yaitu Propylene dan air.

I.2 Perkembangan Industri Kimia di Indonesia

Sampai saat ini Indonesia masih mengimport dari luar negeri guna memenuhi kebutuhan Isoprophyl alkohol, antara lain berasal dari Amerika Serikat, Jerman, Belgia serta beberapa negara di Asia.

Bahan baku utama yang digunakan didalam produksi Isoprophyl alkohol ini adalah gas Propylene dan air. Dimana bahan tersebut sampai saat ini dapat dipenuhi oleh Pertamina Plaju dan sungai Gerong sedangkan air sangat melimpah.

Mengingat kebutuhan senyawa ini dari tahun ketahun semakin meningkat maka dengan didirikannya pabrik ini akan mengurangi ketergantungan bahan ini dari luar negeri.

Disamping itu juga akan membuka kesempatan kerja bagi masyarakat sekitar yang pada akhirnya dapat menekan angka pengangguran. Keterkaitan antara sektor industri dengan sektor ekonomi lainnya diharapkan bisa dicapai substitusi impor dan pada akhirnya mampu berorientasi ekspor dengan pemenuhan kebutuhan didalam negeri lebih dahulu.

I.3 Manfaat Didirikannya Pabrik Isopropyl Alkohol

Manfaat lebih lanjut didirikan pabrik ini diharapkan dapat mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

Atas pertimbangan – pertimbangan tersebut, maka pendirian pabrik Isoprophyl alkohol ini masih dapat dilaksanakan di Indonesia.

Tabel 1.1. Import Isoprophyl Alkohol di Indonesia tahun 2007 – 2011

Tahun	Volume (Kg)
2007	38.806.382
2008	44.300.198
2009	43.578.736
2010	42.316.267
2011	43.470.067



I.4 Sifat dan Kegunaan

I.4.1 Sifat Bahan Baku dan Produk

1. Propylene (Matheson, gas data book, 1961 ; Kirk Othmer, vol.3, 1964)

Sifat Fisika

- | | |
|--|--|
| a. Rumus molekul | : C_3H_6 |
| b. Kenampakkan pada suhu kamar ($32^{\circ}C$) | : gas tidak berwarna |
| c. Berat molekul (BM) | : 42,081 g/gmol |
| d. Boiling point (Tbp) | : $-47,7^{\circ}C$ |
| e. Density ($20^{\circ}C$) | : 0,609 gr/cm ³ |
| f. Critical temperature (Tc) | : $-91,8^{\circ}C$ ($-197,2^{\circ}F$) |
| g. Critical Pressure (Pc) | : 45,6 atm (670,32 psi) |
| h. Spesific gravity, gas | : 1,49 |
| i. Viscositas, cP ($-185^{\circ}C$) | : 0.0078 |
| j. Panas penguapan ($-47,7^{\circ}C$), cal/gr | : 104,62 |
| k. Panas pembentukan ($25^{\circ}C$), cal/gr | : 4,879 |
| l. Panas pembakaran ($25^{\circ}C$), cal/gr | : 460,428 |
| m. Spesific Heat ratio, cp/cv | : 1.145 |

Sifat Kimia

- a. larut dalam alkohol dan eter, tetapi sedikit larut dalam air
- b. bila terbakar berwarna kuning

2. Air

Sifat Fisika :

- | | |
|----------------|----------|
| a. Rumus kimia | : H_2O |
|----------------|----------|
-



-
- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| b. Bentuk | : tidak berwarna |
| c. Berat molekul | : 18 |
| d. Densitas | : 0,99708 gr/cm ³ |
| e. Titik didih | : 100 °C |
| f. Titik lebur | : 0 °C |
| g. Viskositas | : 0,8937 cp |
| h. Spesifik gravity | : 1,00 |
| i. pH | : 8,5 – 9,5 |
| j. O ₂ terlarut | : 10 ppm |
| k. Silica maximum | : 0,02 ppm |

3. Asam Sulfat (H₂SO₄)

Sifat Fisika :

- | | |
|---------------------|---|
| a. Rumus molekul | : H ₂ SO ₄ |
| b. Berat molekul | : 98,08 |
| c. Warna | : tidak berwarna |
| d. Sifat | : korosif terutama pada konsentrasi tinggi, dapat menimbulkan luka bakar bila berkontak dengan kulit. |
| e. Spesifik gravity | : 1,834 gr/cm ³ pada suhu 18 ⁰ C |
-



f. Melting point (titik cair) : $10,45^{\circ}\text{C}$

g. Boiling point (titik didih) : 340°C

Sifat Kimia :

a. Larut dalam air pada segala perbandingan

b. Larut dalam alkohol 95%

c. Pada suhu kamar berbentuk liq dan mudah menguap.

d. C_p : $0,3403 \text{ kkal/g}^{\circ}\text{C}$ untuk 98%

: $0,5012 \text{ kkal/g}^{\circ}\text{C}$ untuk 98%

e. H^0_f : $-193,91 \text{ kkal/gmol}$

H^0_S : $-22,99 \text{ kkal/gmol}$

Spesifikasi Produk

4. Isoprophyl alkohol

Sifat fisika:

a. Rumus molekul : $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

b. Berat molekul : 60,09

c. Warna : tidak berwarna

d. Bentuk : cairan

e. Titik didih pada 760 mm Hg : $80,3^{\circ}\text{C}$

f. Titik leleh : $70,2^{\circ}\text{C}$

g. Titik embun : $74,2^{\circ}\text{C}$

Pra Rencana Pabrik Isopropyl Alkohol dengan Proses Hidrasi Langsung



-
- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| h. Spesifik gravity (20/20°C) | : 0,8169 (minimum) |
| | : 0,8193 (maximum) |
| i. Spesifik heat pada 27°C | : 0,2627 cal/gr °C |
| j. Panas pembentukan | : 120 k cal/mole |
| k. Surface tension (25°C) | : 0,0214 dyne/cm |

Sifat kimia:

- a. Larut dalam air, etanol, eter dan mudah terbakar